

Teoria umysłu a rozwój funkcji wykonawczych u dzieci w wieku przedszkolnym*

ADAM PUTKO

Instytut Psychologii UAM

STRESZCZENIE

Celem badań było sprawdzenie związku między rozwojem funkcji wykonawczych – kontrolą hamowania i pamięcią roboczą – a teorią umysłu. Prezentowane są wyniki pierwszego z dwóch pomiarów w badaniach podłużnych z udziałem 81 dzieci w wieku 3–4 lat. Do pomiaru teorii umysłu zastosowano zadania sprawdzające rozumienie spełnionych i niespełnionych pragnień (Wellman i Banerjee, 1991) oraz testy prawdziwych i fałszywych przekonań (Nguyen i Frye, 1999; Wimmer i Perner, 1983). Zadania te prezentowano w wersji explicite lub implicate, aby sprawdzić, jaki wpływ na rozumowanie w tych zadaniach wywiera stopień dostępności kluczowych informacji. Rozwój funkcji wykonawczych w zakresie kontroli hamowania oszacowano za pomocą dwuwymiarowego testu sortowania kart (Frye i in., 1995), a zakres pamięci roboczej za pomocą wzrokowo-przestrzennego zadania pamięciowego (Case, 1985). Stwierdzono, że poziom wykonania w testach pragnień oraz przekonań zależy od stopnia dostępności kluczowych informacji oraz zakresu pamięci roboczej, co wskazuje, że błędy w tych zadaniach mogą częściowo wynikać z ich złożoności komputacyjnej. Poziom kontroli hamowania wiązał się najsilniej z wynikami w testach fałszywych przekonań i był niezależnym od zakresu pamięci roboczej predyktorem. Dyskutowane są implikacje uzyskanych wyników dla szerokiej interpretacji hipotezy Pnera, iż rozwój teorii umysłu warunkuje rozwój kontroli wykonawczej.

WPROWADZENIE

Związek między rozwojem funkcji wykonawczych a teorią umysłu jest przedmiotem wzrastającej liczby badań i analiz (por. Carlson i Moses, 2001; Cole i Mitchell, 2000; Frye, Zelazo i Polfai, 1995; Moses, 2001; Perner i Lang, 1999; Perner, Lang i Kloo, 2002). Termin funkcje wykonawcze (*executive functions*) jest zbiorczym określeniem dla wielu procesów, które służą monitorowaniu i kontrolowaniu myśli oraz działań. Są to procesy samoregulacji, planowania, organizowania zachowania, wykrywania i korygowania błędów oraz hamowania reakcji. W zakres tego terminu włączana jest także giętkość poznawcza i odporność na czynniki zakłócające (por. Ozonoff i in., 1991; Zelazo i in., 1997). Związek między funkcjami wykonawczymi a teorią umysłu zauważyli, jako jedni z pierwszych, Hughes i Russell (1993). Dzieci, które nie potrafiły rozwiązać testu fałszywych przekonań, miały trudności z wprowadzeniem w błąd innej osoby przez wskazanie na pusty pojemnik, aby uniknąć zdobycia przez tę osobę nagrody. Doprowadziło to do sformułowania wyjaśnienia w terminach kontroli wykonawczej, w szczególności w terminach niezdolności do hamowania dominującej tendencji do reagowania. Dominującą reakcją na pytanie „Gdzie jest X?” stanowi wskazanie na miejsce, gdzie faktycznie znajduje się X. Za wyjaśnieniem tym przemawia fakt, iż kiedy wskazywanie miało charakter mniej automatyczny (np. wymagało posłużenia się wskazywaczem zamiast palcem), wówczas zwiększała się zdolność do oszukiwania (Carlson i in., 1998).

Zdolność powstrzymania się od narzucającej się, ale błędnej w danym kontekście reakcji określana jest jako „kontrola hamowania” (*inhibitory control*). Ujmując szerzej, termin ten może być definiowany jako zdolność hamowania reakcji na nieistotne bodźce podczas realizowania poznawczo reprezentowanego celu (Rothbart i Posner, 1985, za: Carlson i Moses, 2001). Zdolność ta jest źródłem zarówno różnic indywidualnych w takich obszarach funkcjonowania, jak inteligencja, uwaga i pamięć, jak i różnic rozwojowych, obserwowanych w wykonaniu wielu Piagetowskich zadań (por. np. Dempster, 1992). Znaczenie funkcji wykonawczych w rozwoju poznawczym dostrzegają ostatnio również teoretycy o orientacji piagetowskiej. Russell (1999) przedstawił koncepcję określaną jako „wykonawczo-piagetowską”, w której kontroli hamowania oraz pamięci roboczej przypisywana jest centralna rola w rozwoju poznawczym.

Pierwsze badania, które wykazały, że moment, kiedy dzieci zaczynają udzielać poprawnych odpowiedzi w teście fałszywych przekonań, pokrywa się z momentem, w którym potrafią poprawnie wykonać zadania mierzące funkcje wykonawcze, przeprowadził Frye i in. (1995). W badaniach tych zastosowano Dwuwymiarową Wersję Testu Sortowania Kart z Wisconsin. Jest to zadanie polegające na sortowaniu kart najpierw według jednego kryterium, a następnie według drugiego. Na początku kryterium sortowania może być np. kształt obiektu przedstawionego na karcie, a następnie – w drugim sortowaniu, następującym bezpośrednio po pierwszym – kolor obiektu. Liczba błędów popełnionych w drugim sortowaniu traktowana jest jako wskaźnik kontroli hamowania. Zakłada się, iż błędy w tym zadaniu są wynikiem niezdolności do powstrzymania się od zastosowania poprzedniej, aktualnie dominującej reguły sortowania.

Za taką interpretacją wskaźnika błędów w teście sortowania kart przemawiają jego korelacje z poziomem wykonania innych zadań służących do pomiaru kontroli wykonawczej (por. np. Carlson, Moses, 2001). Zadania te należą generalnie do dwóch kategorii. Jedną grupę stanowią zadania wymagające odrocze-

nia, osłabienia lub ostatecznie stłumienia reakcji, gdy wymaga tego postawione zadanie. Drugą grupę stanowią zadania, które wymagają zareagowania w określony sposób w obliczu wyrazistej, konfliktowej, alternatywnej reakcji.

Powstaje pytanie, dlaczego wyniki w testach fałszywych przekonań korelują z rozwojem funkcji wykonawczych, w szczególności kontroli hamowania? Jedno z wyjaśnień zakłada, że test fałszywych przekonań, oprócz wymagań konceptualnych, wymusza zdolność powstrzymania narzucających się reakcji. Russell i in. (1991), Hughes i Russell (1993) oraz Harris (1993) (cyt. za: Perner, Lang, 1999) zauważyli, że w odpowiedziach dzieci na pytanie o fałszywe przekonanie występuje silna tendencja do odpowiadania zgodnie z rzeczywistym stanem rzeczy. Chociaż dzieci mogą wiedzieć, co sądzi osoba, która nie była świadkiem zmiany lokalizacji kluczowego obiektu, nie ujawniają swojej wiedzy, ponieważ nie mogą powstrzymać się od podania odpowiedzi zgodnej z rzeczywistością.

Pewne dane świadczą jednakże przeciwko tej interpretacji. Okazuje się, że wersje testów fałszywych przekonań, które nie zawierają potencjalnych wymagań wykonawczych związanych z procesem hamowania, nadal korelują z zadaniami mierzącymi zdolność hamowania. Takim zadaniem jest wyjaśnienie, zamiast przewidzenia, zachowania kierowanego fałszywym przekonaniem (Bartsch, Wellman, 1989). W zadaniu tym dziecko obserwuje błędne zachowanie bohatera historyjki, który poszukuje kluczowego obiektu w miejscu, gdzie go nie ma, i powinno wyjaśnić, dlaczego tam go szuka. Poziom wykonania tego zadania również koreluje z poziomem kontroli hamowania.

W związku z tym wysunięto hipotezę (por. Perner, Lang, 1999), iż to nie rozwój funkcji wykonawczych jest warunkiem wstępnym rozwoju teorii umysłu, lecz odwrotnie – rozwój teorii umysłu warunkuje rozwój funkcji wykonawczych w zakresie samokontroli. Wimmer (1989; za: Perner, Lang, 1999) był jednym z pierwszych, który zauważył, że wraz z tworzeniem przez dzieci coraz bardziej złożonych pojęć mentalnych powstają warunki do coraz lepszego rozumienia przez nie swojej własnej

umysłowości, a to z kolei daje im większą kontrolę nad swoimi procesami umysłowymi i działaniami. Zdaniem Pnera (1998: za Perner, Lang, 1999), zarówno testy fałszywych przekonań, jak i zadania kontroli wykonawczej wymagają od dziecka zrozumienia tego samego, a mianowicie, iż stany umysłowe są reprezentacjami posiadającymi siły przyczynowe, są czymś, co kieruje ludzkim zachowaniem. W teście fałszywego przekonania dziecko musi rozumieć, że zachowaniem bohatera kieruje błędne przekonanie, co sprawia, iż jego posiadacz poszukuje obiektu w miejscu, gdzie go nie ma, nawet jeżeli jego celem jest szukanie go tam, gdzie w rzeczywistości jest. W dwuwymiarowym teście sortowania kart konieczne jest zdanie sobie sprawy, że tendencja do posłuszenia się poprzednią, dominującą regułą prowadzi do błędnej reakcji. Aby reagować poprawnie, konieczne jest świadome stłumienie tej tendencji. Dopiero dzieci 4-letnie zaczynają rozumieć, że stany umysłowe są przyczynowo efektywnymi reprezentacjami, i to – zdaniem Pnera – wyjaśnia, dlaczego rozumienie fałszywych przekonań i hamowanie wykonawcze rozwijają się w tym samym czasie.

BADANY PROBLEM

Prezentowane badania nawiązują do powyższej hipotezy Pnera i są próbą sprawdzenia pewnych jej implikacji. Jeżeli rozwój teorii umysłu poprzedza rozwój funkcji wykonawczych w zakresie kontroli hamowania, to pomiary obu rodzajów zdolności w dwóch różnych momentach rozwojowych (badania podłużne) powinny prowadzić do asymetrii we wzajemnych wartościach predykcyjnych wskaźników tych zdolności. To znaczy, że wskaźniki rozwoju teorii umysłu, pobrane w czasie t_1 , powinny być lepszymi predyktorami wskaźników rozwoju kontroli hamowania, pobranych w późniejszym czasie t_2 , niż odwrotnie. Jak dotąd, badania Carlson i in. (1998) sugerują, iż to zdolności wykonawcze są nieco lepszym predyktorem rozwoju teorii umysłu, a nie odwrotnie. Nie jest jednak wykluczone, że oba rodzaje zdolności wzajemnie wpływają na siebie w rozwoju.

Dalsza implikacja hipotezy Pnera wiąże się ze sposobem jej interpretacji. Przy interpretacji wąskiej, hipoteza mówi o kluczowej zdolności składającej się na teorię umysłu – rozumieniu fałszywych przekonań. Natomiast szersza interpretacja zakłada również inne pojęcia i zdolności. Powstaje w takim razie pytanie, czy rozumienie innych niż fałszywe przekonania pojęć, składających się na teorię umysłu, wiąże się z rozwojem kontroli hamowania. Dotyczy to przede wszystkim pojęcia pragnienia i prawdziwego przekonania, których rozumienie rozwija się wcześniej niż pojęcie fałszywego przekonania. Chociaż najsilniejszym testem dla powyższej hipotezy będą wyniki badań podłużnych, jednak już wyniki pierwszego pomiaru mogą dostarczyć wglądu w zależności między rozwojem funkcji wykonawczych a rozumieniem pragnień, prawdziwych i fałszywych przekonań, a także stanów względem nich pochodnych – zaskoczenia.

Celem prezentowanych tu badań było również sprawdzenie roli jeszcze jednej zdolności o charakterze wykonawczym – pamięci roboczej. Czynnikiem ten był dotąd przedmiotem niewielkiej liczby badań w kontekście teorii umysłu (por. Davis, Pratt, 1995; Gordon, Olson, 1998). Badania Davis i Pratta (1995) oparte były na modelu pamięci roboczej Baddeleya (1986), który zakłada istnienie trzech systemów: pętli fonologicznej, notesu wzrokowo-przestrzennego i centralnego systemu wykonawczego. Dwa pierwsze systemy są odpowiedzialne za chwilowe przechowywanie informacji werbalnych lub wzrokowo-przestrzennych, system trzeci pełni funkcję nadrzędną i odpowiada za aktywne przetwarzanie informacji. Wykorzystując zadanie oparte na procedurze „powtarzania wspak” ciągu cyfr, Davis i Pratt stwierdzili, że poziom wykonania tego zadania jest predyktorem wyników w teście fałszywych przekonań, predyktorem niezależnym od wieku i zdolności werbalnych. Uzyskane wyniki są zgodne z koncepcją Halforda (1993), zakładającą, iż rozwój poznawczy odzwierciedla wzrost zasobów uwagi, co pozwala dzieciom brać jednocześnie pod uwagę coraz więcej elementów, a przez to rozwiązywać coraz bardziej złożone zadania. Uwzględnienie w prezentowanym tu

badaniu obu zmiennych – kontroli hamowania i pamięci roboczej – pozwoli na sprawdzenie ich względnej wagi w rozumowaniu na temat stanów umysłowych.

METODA

Osoby badane

W badaniu wzięło udział 81 dzieci w wieku 3 i 4 lat ($M = 47,81$ miesięcy ($4 : 0$) $SD = 4,49$; zakres 36–56 miesięcy), 39 dziewczynek i 42 chłopców ze środowisk wielkomiejskich. Ostateczne liczebności w niektórych zadaniach są nieco niższe z powodu nieukończenia tych zadań przez pojedyncze dzieci.

Materialy

W badaniach zastosowano dwa rodzaje technik do pomiaru teorii umysłu: (1) zadania sprawdzające rozumienie konsekwencji emocjonalnych spełnionych i niespełnionych pragnień (por. Wellman, Banerjee, 1991); (2) testy fałszywych przekonań (Nguyen, Frye, 1999; Wimmer, Perner, 1983), a także dwa rodzaje technik do pomiaru funkcji wykonawczych: (1) dwuwymiarową wersję testu sortowania kart (Frye i in., 1995) – pomiar kontroli hamowania; (2) zadanie „Jaś Fasola” (wzorowane na zadaniu „Mr Peanut”, Case; 1985) – pomiar zakresu pamięci roboczej.

Wszystkie cztery zadania sprawdzające rozumienie konsekwencji emocjonalnych pragnień oraz dwa spośród czterech testów rozumienia przekonań występowały w dwóch wersjach: *implicite* i *explicite*. Głównym celem manipulowania warunkiem eksperymentalnym *implicite* vs. *explicite* było sprawdzenie wpływu stopnia dostępności pewnych informacji na rozumowanie dzieci na temat pragnień i przekonań. Wykorzystanie testów fałszywych przekonań typu *explicite* (Wellman, Bartsch, 1988), które stanowią łatwiejszą formę zadań, podyktowane było również chęcią uniknięcia zbyt niskich wyników, zwłaszcza wśród dzieci 3-letnich. Manipulacja warunkiem eksperymentalnym *implicite* vs. *explicite* odbywała się między osobami. Grupa w warunkach eksperymentalnym *implicite* liczyła 39 dzieci (20 dziewczynek i 19

chłopców), a w warunkach *explicite* – 42 dzieci (20 dziewczynek i 22 chłopców). Grupy nie różniły się istotnie średnią wieku (odpowiednio, 47;47 vs. 48;12 miesięcy życia, $t(79) = 0,641$, $p = 0,523$).

Rozumienie konsekwencji emocjonalnych pragnień

Zastosowano zadania wzorowane na badaniach Wellmana i Bartsch (1988), podobne do zadań wykorzystywanych we wcześniejszych badaniach (por. Putko, 2001). Polegały one na przewidywaniu reakcji emocjonalnych bohatera historyjki na podstawie informacji o posiadanych przez niego pragnieniach oraz zaistniałych zdarzeniach, zgodnych lub nie z owymi pragnieniami. Informacje takie były dostarczane w postaci krótkich historyjek, ilustrowanych rysunkami twarzy bohatera historyjki oraz odpowiedniego zdarzenia. Zastosowano dwa rodzaje historyjek, jeden – w którym bohater czegoś pragnął (w skrócie P+) – i drugi, w którym bohater czegoś nie chciał (P-).

W każdej historyjce bohater albo otrzymywał to, czego pragnął (D+), albo nie otrzymywał tego czegoś (D-). W rezultacie były cztery typy historyjek: pragnie i dostaje (P+D+), pragnie i nie dostaje (P+D-), nie pragnie i dostaje (P-D+) oraz nie pragnie i nie dostaje (P-D-). Dla przykładu, jedna z historyjek typu P+D- przedstawiała się następująco: „To jest Michał. Michał często czyta książki ze swoim tatą. Dzisiaj Michał chce, aby tata przeczytał mu książkę o dinozaurach, bo dawno jej nie czytali”. W tym momencie zadawano pytanie kontrolne „Co chce Michał?” i odpowiedź na to pytanie korygowano, jeżeli nie była poprawna. Zakończenie historyjki w wersji, w której informacja o niezgodności zdarzenia z pragnieniem podana była jedynie *implicite*, brzmiało: „Zobacz, tata przeczytał Michałowi książkę o krasnoludkach”, a w wersji *explicite*: „Zobacz, tata nie przeczytał Michałowi tej książki, którą Michał chciał – przeczytał mu książkę o krasnoludkach”. Następnie zadawano dwa główne pytania testowe: (1) Czy Michał będzie zadowolony, czy nie będzie zadowolony? (rozumienie konsekwencji emocjonalnych spełnionych i niespełnionych pragnień); (2) Czy Michał chciał,

aby tata przeczytał mu książkę o krasnoludkach? (pytanie sprawdzające pamięć pragnienia). Każdemu dziecku przedstawiano cztery historyjki, po jednej z każdego typu, w różnej wersji tematycznej. Pragnienia dotyczyły czytania książki, napicia się soku pomarańczowego, wyjścia na spacer do parku i otrzymania zwierzątka na urodziny.

Testy rozumienia przekonań

Zastosowano łącznie cztery testy fałszywych i prawdziwych przekonań, dwa w tzw. klasycznej (przedmiotowej) i dwa w społecznej wersji. Zadania w wersji przedmiotowej były oparte na standardowej procedurze „niespodziewanej zmiany” (Wimmer, Perner, 1983) i dotyczyły zmiany lokalizacji fizycznego obiektu. Dwa zadania w wersji społecznej przedstawiały niespodziewaną zmianę rodzaju zachowania jednej z występujących w historyjce postaci (Ngyen, Frye, 1999). W każdym zadaniu, oprócz typowych pytań sprawdzających rozumienie fałszywych przekonań, występowało pytanie, wymagające przewidywania, czy bohater historyjki będzie zdziwiony. W wersji społecznej były jeszcze dwa dodatkowe pytania, sprawdzające rozumienie konfliktowych pragnień oraz stanu wiedzy vs. niewiedzy. Wszystkie zadania miały postać historyjek obrazkowych.

W każdej wersji – przedmiotowej i społecznej – jedna historyjka oparta była na scenariuszu „prawdziwego przekonania”, a druga na scenariuszu „fałszywego przekonania”. Historyjka w wersji przedmiotowej typu „fałszywe przekonanie” opowiadała o dziewczynce, która zostawiła swoją lalkę w jednym z dwóch wózków. Podczas nieobecności dziewczynki pojawił się chłopiec, który zauważył lalkę i przełożył ją do drugiego wózka. Po przedstawieniu historyjki zadawano następujące pytania: (1) Dziewczynka myśli, że gdzie jest lalka? W wózku niebieskim czy czerwonym? (pytanie „Myśli”) (wymieniając kolory, wskazywano palcem na wózki). Pytanie „Myśli” występowało tylko w wersji *implicite*, natomiast w wersji *explicite* podana była wprost prawidłowa informacja, co myśli bohater historyjki (np. Dziewczynka myśli, że lalka jest w wózku czerwonym). (2) W którym wózku dziewczynka będzie szukała swojej lal-

ki? W tym niebieskim czy w tym czerwonym? (pytanie „Szuka”). Pytania „Myśli” i „Szuka” sprawdzały rozumienie fałszywego przekonania. Kolejne pytanie sprawdzało rozumienie zakscoczenia jako konsekwencji emocjonalnej posiadania fałszywych przekonań: (3) Czy dziewczynka będzie zdziwiona, czy nie będzie zdziwiona, gdy zajrzy do wózka? (tego, w którym nie ma lalki) (pytanie „Zdziwiona”). Na końcu zadawano pytanie kontrolne, dotyczące rzeczywistego stanu rzeczy: (4) W którym wózku jest teraz lalka? Kolejność, w jakiej podawane były poszczególne człony alternatywy, w wymienionych wyżej pytaniach, była zrównoważona między dziećmi.

Historyjka typu „prawdziwe przekonanie” (wersja przedmiotowa) mówiła o chłopcu, który zostawił swój samochód zabawkę w jednej z dwóch szafek. Podczas nieobecności chłopca pojawia się dziewczynka, która zauważa zabawkę i zaczyna się nią bawić. Po chwili zjawia się chłopiec, który chce, aby dziewczynka poszła pobawić się wraz z nim i pieskiem. Dziewczynka na oczach chłopca odkłada auto do drugiej szafki. Zadawano formalnie identyczne pytania jak w wersji zadania typu „fałszywe przekonanie”.

Istotą społecznej wersji testu fałszywych przekonań jest to, że zamiast niespodziewanej zmiany lokalizacji fizycznego obiektu, przedstawia niespodziewaną zmianę zachowania jednej z postaci. Wersja społeczna przedstawia również bardziej złożoną, niż wersja fizyczna, sytuację społeczną, w której zachodzi interakcja dwóch osób. Leżące u podstawy tej interakcji stany umysłowe jej uczestników mogą być przedmiotem testowych pytań.

Historyjka typu „fałszywe przekonanie” (wersja społeczna) opowiadała o Smerfie i Goofym, którzy razem rysowali. W pewnym momencie Smerf przerywa na chwilę rysowanie i opuszcza scenę, zapewniając, że po powrocie będzie nadal rysował. Podczas nieobecności Smerfa Goofy traci chęć rysowania i zaczyna grać na gitarze. Po przedstawieniu historyjki zadawano następujące pytania: (1) Czy Smerf chce grać na gitarze czy chce rysować? Jest to pytanie, które pełni podwójną funkcję – sprawdza rozumienie pragnień oraz pełni funkcję

kontrolną. Pierwsza odpowiedź na to pytanie była notowana, ale jeżeli odpowiedź nie była poprawna (z historyjki wynika, że Smerf ciągle pragnie rysować), korygowano ją. (2) Czy Smerf wie, że Goofy gra teraz na gitarze? (pytanie „Wie”, rozumienie wiedzy vs. niewiedzy). (3) Co Smerf sobie teraz myśli? Czy myśli, że Pluto rysuje, czy też myśli, że Pluto gra na gitarze? (pytanie „Myśli”, rozumienie fałszywego przekonania). (4) Kiedy Smerf wróci i zobaczy, że Pluto gra na gitarze, to czy Smerf będzie zdziwiony, czy nie będzie zdziwiony? (pytanie „Zdziwiony”, rozumienie zaskoczenia jako konsekwencji posiadania fałszywego przekonania).

Historyjka typu „prawdziwe przekonanie” (wersja społeczna) opowiadała o Misiu Yogi i małym niedźwiadku, którzy początkowo grali razem w piłkę. W pewnym momencie Miś Yogi przerywa na chwilę wspólną zabawę i opuszcza scenę, zapewniając, że po powrocie będzie grał w piłkę. Podczas nieobecności Misia Yogi mały niedźwiadek nadal bawi się piłką. Zadawano formalnie identyczne pytania jak w historyjce o Smerfie i Goofym. Testy rozumienia przekonań w wersji społecznej prezentowane były tylko w standardowej, tzn. formie *implicite*.

Funkcje wykonawcze

Do pomiaru funkcji wykonawczych w zakresie kontroli hamowania zastosowano dwuwymiarowy test sortowania kart (Frye i in., 1995). Karty różniły się rodzajem przedstawionego na nich obiektu (ptaszki lub motyle) oraz liczbą tych obiektów (jeden lub dwa). Zadanie polegało na posortowaniu kart najpierw według jednego kryterium (rodzaj obiektu), a następnie według drugiego (liczba obiektów). Dzieci układały karty obok jednej z dwóch kart wzorcowych. W pierwszym sortowaniu (10 kart) podawano informacje zwrotne o poprawności reakcji i ewentualnie korygowano je, natomiast w drugim sortowaniu (10 kart) nie podawano już informacji zwrotnych. Wskaźnikiem kontroli hamowania była liczba błędów popełnionych w drugim sortowaniu, po zmianie kryterium.

Do pomiaru funkcjonowania pamięci roboczej zastosowano zadanie, dla którego przyję-

to polską nazwę „Jaś Fasola”. Polegało ono na wskazywaniu na rysunku zabawnej postaci tych części jej ciała, na których znajdowały się prezentowane chwilę wcześniej kolorowe kropki. Najpierw przedstawiano rysunek postaci z kolorowymi kropkami. Aby potwierdzić zauważenie wszystkich kropek, dziecko miało je wskazać palcem. Następnie pokazywano rysunek bez kropek, a zadaniem dziecka było wskazanie miejsc, na których znajdowały się przed chwilą kropki. Były 4 próby, w których trzeba było wskazać kolejno 1, 2, 3 i 4 kropki. Jak wykazały badania Kemps i in. (2000), zadanie to jest czułym wskaźnikiem funkcjonowania pamięci roboczej u dzieci (por. również Pascual-Leone, 2000).

Procedura

Badania były prowadzone przez eksperymentatorów płci żeńskiej na terenie przedszkola. Zgodnie z sugestiami Carlson i Mosesa (2001), aby w przypadku oceny różnic indywidualnych stosować identyczną dla wszystkich badanych kolejność metod, zadania prezentowano w następującej kolejności: zadanie „Jaś Fasola”, testy rozumienia konsekwencji emocjonalnych pragnień, testy prawdziwych i fałszywych przekonań, test sortowania kart.

WYNIKI

Funkcje wykonawcze

Statystyki opisowe zmiennych odnoszących się do funkcji wykonawczych przedstawia tabela 1. Zakres pamięci roboczej (PR) wyznaczono na podstawie sumy prawidłowych odpowiedzi (tzw. trafień) w zadaniu „Jaś Fasola”, a poziom interferencji na podstawie błędnych odpowiedzi (tzw. fałszywych alarmów). Nie liczono punktów za pierwszą odpowiedź, wymagającą wskazania jednej kolorowej kropki, ponieważ wszystkie dzieci wykonały to zadanie bezbłędnie. Poziom trafień obniżał się wraz ze wzrostem liczby elementów do zapamiętania ($F(2,154) = 4,67$; $p = 0,011$). W grupie 3-latków osiągnął on średni poziom 4,05 elementu, a w grupie 4-latków 4,74, różnica jest jedynie marginalnie istotna ($t = 1,65$; $p = 0,53$; test jed-

Tabela 1. Statystyki opisowe zmiennych odnoszących się do funkcji wykonawczych

	N	M	Me	SD	Zakres
Zakres PR ^a	79	4,42	5	1,86	0–8
Interferencja PR ^a	79	3,01	3	1,76	0–9
KH ^b	80	4,89	6	2,06	0–6

Uwagi: PR – pamięć robocza; KH – kontrola hamowania;

^a wynik max = 9; ^b wynik max = 6

Tabela 2. Korelacje między funkcjami wykonawczymi (rho Spearmana)

	Wiek	KH ^a	Zakres PR
KH	–0,08		
Zakres PR	0,25*	–0,20*	
Interferencja	–0,20*	0,06	–0,36***

Uwagi: ^a – wskaźnik młodości; KH – kontrola hamowania; PR – pamięć robocza;

+ $p < 0,1$ * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ (test jednostronny)

nostronny). Poziom fałszywych alarmów wzrastał w miarę wzrostu liczby elementów do zapamiętania ($F(2,154) = 27,19$; $p = 0,000$), co może być wskaźnikiem interferencji w pamięci roboczej. Poziom interferencji w grupie 3-latków (3,57) był istotnie wyższy niż w grupie 4-latków (2,53) ($t = 2,74$; $p = 0,008$).

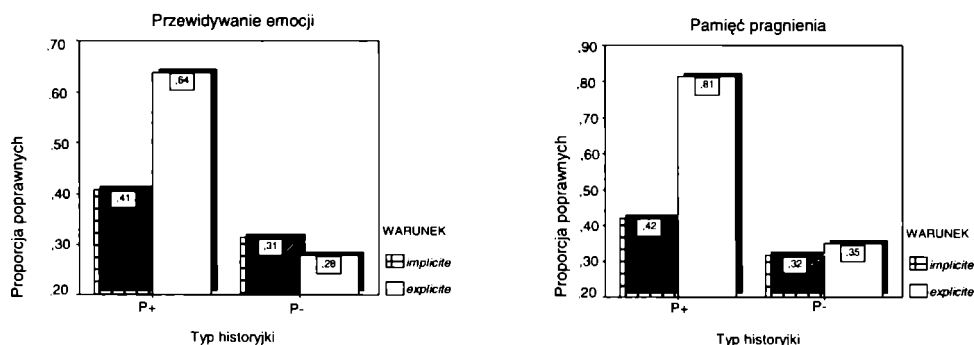
Sortowanie w drugiej fazie obejmowało 10 kart. Stosując regułę z 1. fazy, dziecko mogło popełnić 6 błędów. Jedynie 9 dzieci (11,25%) nie popełniło żadnego błędu, 15 (18,75%) popełniło 1–5 błędów i zdecydowana większość – 56 dzieci (70%) – popełniła 6 błędów.

Aby sprawdzić, czy zachodzi związek między różnymi miarami funkcji wykonawczych, obliczono współczynniki korelacji. Jak pokazuje tabela 2, wiek korelował dodatnio z zakresem PR i ujemnie z interferencją w PR. Kontrola hamowania korelowała ujemnie z zakresem pamięci roboczej, co oznacza, że im słabsze zdolności hamowania (większa liczba błędów), tym mniejszy zakres PR. Wystąpił też dość oczywisty negatywny związek między zakresem PR i interferencją.

Rozumienie konsekwencji emocjonalnych pragnień

W historyjkach mówiących o spełnionych i niespełnionych pragnieniach dzieci przewidywały, czy bohater historyjki będzie zadowolony, oraz odpowiadały, czy chciał, aby zaistniało określone zdarzenie. W dwóch historyjkach bohater czegoś chciał i albo to dostawał, albo nie (historyjki typu P+). Dzieci otrzymywały jeden punkt, jeżeli na dane pytanie odpowiadały poprawnie w obu tego typu historyjkach. W dwóch pozostałych historyjkach (typu P-) bohater czegoś nie chciał i albo to dostawał, albo nie. Podobnie dzieci otrzymywały jeden punkt, jeżeli odpowiadały poprawnie na dane pytanie w obu tego typu historyjkach. Proporcje poprawnych odpowiedzi liczonych według tych wskaźników przedstawia rys. 1.

Jak wynika z rys. 1, poziom odpowiedzi na pytanie „Czy X będzie zadowolony?” (przewidywanie emocji opartej na pragnieniu) jest ogólnie wyższy w historyjkach typu P+ (średnia dla obu warunków $M = 52,5\%$) w porównaniu z historyjkami typu P- ($M = 28,5\%$). Podobny układ



Rysunek 1. Proporcje poprawnych odpowiedzi w teście rozumienia pragnień w zależności od typu historyjki i warunku eksperymentalnego

wyników występuje w przypadku pytania „Czy X chciał dostać y?” (pamięć pragnienia), gdzie średnia dla historyjek P+ wynosi 61,5%, a dla historyjek P- 34%. Przewidywanie emocji w historyjkach typu P+ jest istotnie wyższe w warunku *explicite* (64%) w porównaniu z warunkiem *implicit* (41%) (test Manna-Whitneya, $U = 607,5$; $p = 0,011$; test jednostronny), natomiast w historyjkach typu P- warunek eksperymentalny nie różnicuje poziomu odpowiedzi na to pytanie (odpowiednio, 31% vs. 26%; $U = 774,0$; $p = 0,336$). Podobny układ wyników dotyczy pamięci pragnienia – warunek eksperymentalny ma wpływ na pamięć pragnienia w historyjkach typu P+ (81% vs. 42%; $U = 496,0$; $p = 0,001$) i nie ma wpływu w historyjkach typu P- ($U = 790,0$; $p = 0,378$). Oznacza to, że dostarczenie wprost informacji o tym, czy bohater historyjki otrzymał to, czego chciał (warunek *explicite*), zwiększało zarówno trafność przewidywań zadowolenia, jak i prowadziło do lepszych odpowiedzi na pytanie pamięciowe. Podanie kluczowej informacji wprost miało wpływ na odpowiedzi jedynie w historyjkach typu P+. Manipulacja dostępnością informacji nie miała wpływu na odpowiedzi w historyjkach typu P-, prawdopodobnie ze względu na ogólnie niski poziom odpowiedzi w tych zadaniach.

Rozumienie konsekwencji emocjonalnych pragnień a funkcje wykonawcze

Ponieważ testy rozumienia pragnień wykonywane były w wersji *implicit* i *explicite*, ta-

bla 3 przedstawia korelacje oddzielnie dla każdej wersji. Jak pokazuje tabela 3, poziom odpowiedzi na pytanie o zadowolenie (EP+) w historyjkach typu P+ oraz pamięć pragnień w tego typu historyjkach (pamięć P+) w warunku *implicit* koreluje dodatnio ($\rho = 0,47$; $p < 0,01$) z zakresem pamięci roboczej (PR). Natomiast w warunku *explicite* poziom wykonania w tego typu historyjkach nie zależy już od zakresu PR. Identyczny wzorec wyników widzimy w przypadku „pamięci pragnień”.

Taki układ wyników wskazuje, że błędy w rozumowaniu na podstawie pragnień (jak wykazała dalsza analiza, głównie w historyjkach typu P+D-) mogą być spowodowane ograniczeniami w pojemności pamięci roboczej. Odwrotny układ wyników dotyczy historyjek typu P-. W warunku *implicit* poziom wykonania nie wiąże się ze zdolnościami pamięciowymi. Może to oznaczać, że zadanie jest tak złożone, że nawet osoby o większym zakresie PR nie radzą sobie z nim. W warunku *explicite*, po dostarczeniu kluczowej informacji wprost, poziom wykonania w zadaniach typu P- koreluje z zakresem PR ($\rho = 0,38$; $p < 0,01$), a także z kontrolą hamowania ($\rho = -0,34$).

Aby sprawdzić, które zmienne wykonawcze są najlepszymi predyktorami rozumowania na podstawie pragnień, wykonano serię logistycznych analiz regresji metodą selekcji postępującej, warunkowej. Do równania regresji wprowadzono takie zmienne, jak: wiek, warunek eksperymentalny oraz zmienne wykonawcze.

Tabela 3. Korelacje między wynikami w teście rozumienia pragnień a funkcjami wykonawczymi (rho Spearmana)

Warunek		Wiek	KH	Zakres PR	Interferencja
<i>implicite</i>	EP+	0,17	-0,01	0,47**	-0,27+
(N = 39)	EP-	0,12	-0,20	-0,06	0,05
	Pamięć P+	0,31*	-0,11	0,55***	-0,13
	Pamięć P-	0,25+	-0,19	-0,20	0,21
<i>explicite</i>	EP+	0,02	-0,12	0,03	0,05
(N = 42)	EP-	0,07	-0,34*	0,38**	-0,05
	Pamięć P+	0,11	-0,08	0,07	0,01
	Pamięć P-	0,23+	-0,10	0,37**	-0,29*

Uwagi: KH – kontrola hamowania; EP+/EP- przewidywanie emocji w historyjkach typu P+/P- $+p < 0,1$
 $*p < 0,05$ $**p < 0,01$ $***p < 0,001$ (test jednostronny)

Tabela 4. Wyniki logistycznej analizy regresji dla odpowiedzi w testach rozumienia pragnień

Zmienna zależna	Predyktor	B	p	ΔR^2 (Nagelkerke)
EP+	Zakres PR	0,300	0,024	0,091
EP-	KH	-1,19	0,056	0,064
Pamięć P+	Zakres PR	0,377	0,012	0,102
	Warunek	1,666	0,002	0,193
Pamięć P-	Wiek	0,110	0,056	0,067

Uwagi: EP+ /EP- przewidywanie emocji w historyjkach typu P+/P-

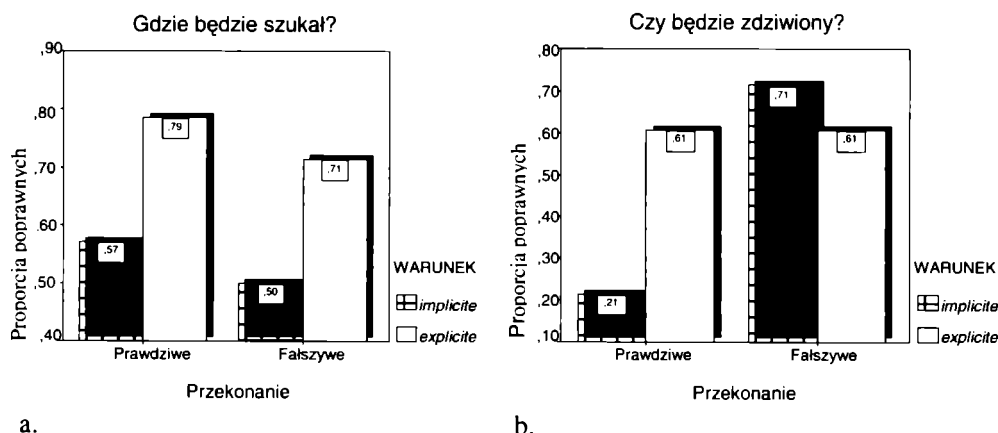
Jak wynika z tabeli 4, dla odpowiedzi na pytanie o zadowolenie (EP+) w historyjkach typu P+ najlepszym predyktorem jest zakres PR, który wyjaśnia ok. 9,1% wariancji wyników, natomiast w historyjkach P- najlepszym predyktorem odpowiedzi na to pytanie jest kontrola hamowania (6,4%). W przypadku pytania pamięciowego (pamięć P+) najlepszy model wyjaśniający zakłada dwie zmienne: zakres PR (10,2%) i warunek eksperymentalny (19,3%). Z kolei odpowiedź na pytanie pamięciowe w historyjkach typu P- zależy wyłącznie od wieku (6,7%).

Testy prawdziwych i fałszywych przekonań (wersja przedmiotowa)

Porównanie odpowiedzi w testach prawdziwych i fałszywych przekonań (wersja przedmiotowa) przeprowadzono dla wyników tylko tych dzie-

ci, które odpowiedziały poprawnie na oba pytania kontrolne („Gdzie jest lalka/auto?”) w tych testach. Tylko 42 dzieci spełniło to kryterium. Jak pokazuje rys. 2.a, więcej poprawnych odpowiedzi na pytanie „Szuka” udzielono w warunku *explicite*, gdy podano wprost, co myśli bohater historyjki na temat miejsca lokalizacji poszukiwanego obiektu. Co ciekawe, podanie tej informacji miało wpływ na poziom odpowiedzi nie tylko w teście fałszywych, ale i prawdziwych przekonań, jednak różnica między warunkami eksperymentalnymi jest istotna statystycznie tylko w teście fałszywego przekonania (dokładny test Fishera; $p = 0,05$).

W przypadku odpowiedzi na pytanie „Zdziwiony” (por. rys. 4.b) podanie wprost (warunek *explicite*) informacji o tym, co myśli bohater, zwiększyło poziom poprawnych odpowiedzi w teście prawdziwych przekonań do 61%,



Rysunek 2. Poziom odpowiedzi na pytanie „Szuka” i „Zdziwiony” w zależności od rodzaju przekonania (prawdziwe vs. fałszywe) i warunku eksperymentalnego (*implicite* vs. *explicite*). (N = 42 – tylko te dzieci, które odpowiedziały poprawnie na pytanie kontrolne w teście zarówno prawdziwych, jak i fałszywych przekonań)

w porównaniu z 21% w warunku *implicite* (test Fishera; $p = 0,022$). Manipulacja dostępnością informacji (*implicite* vs. *explicite*) nie miała wpływu na odpowiedź na to pytanie w teście fałszywych przekonań ($p = 0,504$). Należy zauważyć, że w warunku *implicite* więcej poprawnych odpowiedzi na pytanie „Zdziwiony” udzielono w teście fałszywych przekonań niż prawdziwych. Ten wzorec odpowiedzi na pytanie „Zdziwiony” pojawił się również w społecznej wersji testów przekonań, której analiza przedstawiona jest dalej. Uzyskano go także we wcześniejszych badaniach na niezależnej grupie (Putko, złożone do druku).

Wzorec ten wskazuje na tendencję do udzielania odpowiedzi twierdzących na pytanie o zdziwienie, zarówno wtedy, gdy bohater historyjki działa pod wpływem prawdziwych przekonań, jak i pod wpływem fałszywych. Dlatego bardziej miarodajnym wskaźnikiem rozumienia zdziwienia jest wskaźnik porównawczy, uwzględniający odpowiedzi z obu testów – prawdziwych i fałszywych przekonań. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że w warunku *implicite* 14% dzieci udzieliło obu poprawnych odpowiedzi na pytanie o zdziwienie, natomiast w warunku *explicite* 39% – różnica jest marginalnie istotna (dokładny test Fishera, $p = 0,095$).

Poziom wykonania w testach rozumienia przekonań (wersja przedmiotowa) a funkcje wykonawcze

Aby sprawdzić, w jakim stopniu wyniki w teście prawdziwych i fałszywych przekonań zależą od rozwoju funkcji wykonawczych, przeprowadzono serię logistycznych analiz regresji. Do równania regresji wprowadzano zawsze w pierwszym bloku wiek i poziom odpowiedzi na pytanie kontrolne. Następnie w drugim bloku włączano pozostałe zmienne: poziom kontroli hamowania, zakres PR, poziom interferencji w PR oraz warunek (*implicite* vs. *explicite*). Tabela 5 przedstawia wyniki logistycznej analizy regresji.

Jak wynika z tabeli 5, istotnym predyktorem odpowiedzi na pytanie „Szuka” w teście prawdziwych przekonań jest zakres PR. Zmienia ta wyjaśnia około 10,2% wariancji wyników. W przypadku odpowiedzi na pytanie „Myśli” w tej samej wersji testu, żadna ze zmiennych nie wyjaśniała istotnej części wariancji wyników. Z kolei poziom odpowiedzi na pytanie „Zdziwiony” w teście prawdziwych przekonań zależał w największym stopniu od warunku eksperymentalnego (7,1%).

W odniesieniu do odpowiedzi w teście fałszywych przekonań, tylko w przypadku jednej zmiennej zależnej – odpowiedzi na pytanie „Myśli” – pytanie kontrolne okazało się istot-

Tabela 5. Wyniki logistycznej analizy regresji dla odpowiedzi w standardowej (fizycznej) wersji testu rozumienia prawdziwych i fałszywych przekonań

Zmienna zależna	Predyktor	B	p	ΔR^2 (Nagelkerke)
Szuka _p	zakres PR	0,324	0,018	0,102
Myśli _p	–	–	–	–
Zdziwiony _p	warunek	0,961	0,043	0,071
Szuka _f	warunek	0,842	0,060	0,056
Myśli _f	zakres PR	0,711	0,020	0,199
Zdziwiony _f	zakres PR	0,311	0,020	0,097
Zdziwiony _{por.}	warunek	1,243	0,040	0,085

Uwagi: p – test prawdziwych przekonań; f – test fałszywych przekonań; por. – wskaźnik porównawczy; PR – pamięć robocza; warunek – *implicite vs. explicite*

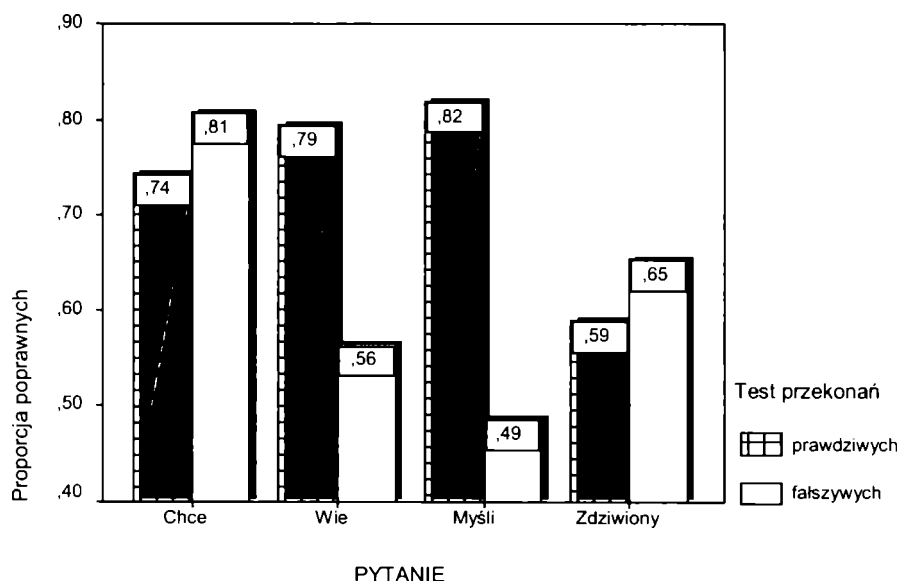
nym predyktorem (18,3% wariancji – statystyki dla pytania kontrolnego nie są zamieszczone w tabeli). Istotnym predyktorem dla pytania „Myśli” i „Zdziwiony” okazał się zakres PR, natomiast dla pytania „Szuka” warunek eksperymentalny, chociaż nie osiągnął zadowalającego poziomu istotności. Z kolei rozumienie zdziwienia, mierzone wskaźnikiem porównawczym, zależy (na pograniczu istotności statystycznej) również od warunku eksperymentalnego. Ogólnie rzecz biorąc, uzyskane wyniki wskazują, że trafność odpowiedzi na pytania w teście rozumienia przekonań zależy od dostępności kluczowych informacji oraz zakresu PR. Ten ostatni czynnik posiada duże znaczenie zwłaszcza dla odpowiedzi na pytanie „Myśli” w teście fałszywych przekonań, gdzie wyjaśnia około 19,9% zmienności wyników.

Testy prawdziwych i fałszywych przekonań (wersja społeczna)

Poziom odpowiedzi na poszczególne pytania w społecznej wersji testów przekonań (por. rys. 3), zarówno w teście prawdziwych, jak i fałszywych przekonań, jest istotnie zróżnicowany (test Friedmana, $\chi^2(3) = 15,2$; $p = 0,002$). W teście prawdziwych przekonań stanowi to wynik niższego od pozostałych poziomu odpowiedzi na pytanie „Zdziwiony”. Natomiast w teście fałszywych przekonań na pytanie „Zdziwiony” udzielono więcej poprawnych odpowiedzi niż na pytanie „Wie” i „Myśli” ($\chi^2(2) = 4,70$; $p = 0,095$) – różnica jest na poziomie trendu.

Ten wzorec odpowiedzi na pytanie „Zdziwiony” wskazuje, że odpowiadając na nie, dzieci wykazują tendencję do udzielania odpowiedzi twierdzących, niezależnie od tego, czy dany stan rzeczy jest oczekiwany czy nie. Takie twierdzące odpowiedzi są błędne w teście prawdziwego przekonania, natomiast prawidłowe w teście fałszywego przekonania, gdzie stan rzeczy ulega zmianie bez wiedzy bohatera. Dlatego też bardziej miarodajnym wskaźnikiem rozumienia zaskoczenia jest wskaźnik porównawczy, uwzględniający odpowiedzi udzielone zarówno w teście prawdziwego, jak i fałszywego przekonania. Wskaźnik porównawczy przybiera wartość 1, gdy zarówno w teście prawdziwego, jak i fałszywego przekonania na pytanie o zaskoczenie podano poprawną odpowiedź. Spośród 80 dzieci, 27 (33%) udzieliło obu poprawnych odpowiedzi na pytanie o zdziwienie w teście prawdziwych i fałszywych przekonań.

Porównano również poziom odpowiedzi na te same pytania w teście prawdziwego i fałszywego przekonania. Zgodnie z oczekiwaniami, mniej poprawnych odpowiedzi udzielono na pytanie „Wie” i „Myśli” w teście fałszywego przekonania, w porównaniu z testem prawdziwego przekonania (test McNemara, $\chi^2 = 6,28$; $p = 0,02$; $\chi^2 = 14,21$; $p = 0,000$, odpowiednio), natomiast nie było istotnych różnic w przypadku pytania „Chce” i „Zdziwiony”.



Rysunek 3. Poziom wykonania w społecznej wersji testu prawdziwych i fałszywych przekonań

Tabela 6. Korelacje między odpowiedziami w teście prawdziwych i fałszywych przekonań (wersja społeczna) a funkcjami wykonawczymi (rho Spearmana)

Test przekonañ	Pytanie	Wiek	KH	Zakres PR	Interferencja PR
prawdziwych	Chce	-0,09	-0,05	-0,07	-0,19+
	Wie	-0,05	0,12	-0,02	-0,18+
	Myśli	-0,02	0,04	-0,16	-0,12
	Zdziwiony	-0,02	-0,02	-0,02	-0,22*
fałszywych	Chce	0,16+	-0,13	0,12	-0,17+
	Wie	0,10	-0,24*	0,01	0,03
	Myśli	0,12	-0,20*	0,23*	-0,27*
	Zdziwiony	0,09	-0,03	0,02	-0,03
	Zdziwiony _{por.}	0,10	-0,08	0,17+	-0,23*

Uwagi: KH – kontrola hamowania; PR – pamięć robocza; _{por.} – wskaźnik porównawczy;
 + $p < 0,1$, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ (test jednostronny)

Poziom wykonania w testach rozumienia przekonań (wersja społeczna) a funkcje wykonawcze

Jak wynika z tabeli 6, poziom prawie wszystkich odpowiedzi w teście prawdziwych przekonań nie wiąże się w sposób istotny ze zmiennymi wykonawczymi, z wyjątkiem pytania „Zdziwiony”, które koreluje ujemnie z interferencją w pamięci roboczej, co wskazuje, że im niższa interferencja, tym lepsze odpowiedzi.

Więcej istotnych korelacji ze zmiennymi wykonawczymi można dostrzec w teście fałszywych przekonań. Wśród nich odpowiedź na pytanie „Myśli” koreluje ze wszystkimi zmiennymi wykonawczymi. Aby sprawdzić, które zmienne są najlepszymi predyktorami odpowiedzi na pytanie „Myśli”, zastosowano logistyczną analizę regresji. Okazało się, że najlepszym predyktorem odpowiedzi na to pytanie jest kontrola hamowania ($B = -2,010$; $p = 0,013$; R^2 Nagelkerke = 0,134).

PODSUMOWANIE

W ramach ujęcia „wykonawczego” w badaniach nad teorią umysłu wyróżnia się dwie bardziej specyficzne koncepcje – „ekspresji” i „emergencji” (Moses, 2001). Koncepcja „ekspresji” zakłada, iż czynniki wykonawcze działają na etapie ujawniania odpowiedzi w teście fałszywych przekonań (np. niezdolność do powstrzymania się od wykorzystania wiedzy o rzeczywistym stanie rzeczy). Z kolei koncepcja „emergencji” zakłada, że rozwój pojęcia przekonania wymaga pewnego minimalnego poziomu zdolności wykonawczych (np. zdolności dystansowania się od sytuacji i refleksji nad nią). Przedstawione wyżej wyniki pierwszego z dwóch planowanych pomiarów w badaniach podłużnych mogą być dyskutowane jedynie w odniesieniu do koncepcji „ekspresji”, natomiast ich dyskusję w świetle koncepcji „emergencji” będzie można przeprowadzić po zakończeniu drugiego pomiaru.

Rozumienie konsekwencji emocjonalnych spełnionych i niespełnionych pragnień sprawia dzieciom w wieku 3–4 lat jeszcze pewne trudności. Tylko 41% dzieci (w warunku *implicite*) prawidłowo przewidziało reakcję emocjonalną osoby, której pragnienie nie zostało spełnione. Jak pokazują analizy, poprawność odpowiedzi w tego typu zadaniu zależy od zakresu pamięci roboczej, co wskazuje, że ten pozornie prosty proces wnioskowania stawia przed niektórymi dziećmi w tym wieku wymagania komputacyjne, które przekraczają ich możliwości. Wniosek ten potwierdza manipulacja stopniem dostępności informacji – podanie *explicite* informacji o tym, czy ktoś otrzymał to, czego chciał, prowadzi do wzrostu poprawnych odpowiedzi do poziomu 64% i znosi korelację poprawności odpowiedzi z zakresem pamięci roboczej.

Powstaje pytanie o pozostałe 36% dzieci, które nadal w warunkach informacji *explicite* odpowiadały niepoprawnie. Chociaż przeprowadzone badanie nie pozwala odpowiedzieć na to pytanie, wydaje się, iż część dzieci mogła kierować się w swoich ocenach stopniem subiektywnej atrakcyjności zaistniałego zdarzenia i ignorować informację o pierwotnym pragnieniu bohatera historyjki. Taką tendencję

w rozumowaniu na podstawie pragnień zauważyli Rieffe i in. (2001).

Zdolności wykonawcze w zakresie kontroli hamowania okazały się niezwiązane z poprawnością rozumowania o konsekwencjach emocjonalnych pragnień, co przemawia, przynajmniej na razie, przeciwko szerokiej interpretacji hipotezy Pernerera. Hipoteza ta zakłada, że rozwój teorii umysłu poprzedza i warunkuje rozwój kontroli wykonawczej, a według jej szerokiej interpretacji, związek ten dotyczy nie tylko rozumienia fałszywych przekonań, lecz także przekonań prawdziwych i pragnień. Należy jednak zauważyć, że na brak związku między rozumieniem konsekwencji emocjonalnych pragnień a kontrolą hamowania mogą rzutować ogólnie niskie wyniki, uzyskane przez badaną grupę, w zakresie właśnie kontroli hamowania.

Manipulacja stopniem dostępności informacji wywarła również wpływ na rozumowanie w testach prawdziwych i fałszywych przekonań. Na pytanie „Szuka”, sprawdzające rozumienie fałszywych przekonań, udzielono istotnie więcej poprawnych odpowiedzi w warunku *explicite* niż *implicite*. Podobna tendencja ujawniła się w teście prawdziwych przekonań. Wyniki analizy regresji ogólnie potwierdzają, że poprawność odpowiedzi na różne pytania związane z rozumieniem przekonań zależy od stopnia dostępności informacji oraz zakresu pamięci roboczej. Pod tym względem uzyskane wyniki są zgodne z innymi wielokrotnymi badaniami (por. Davis, Pratt, 1995; Gordon, Olson, 1998). Wpływ manipulacji dostępnością informacji na wyniki w zadaniach dotyczących pragnień i przekonań wskazuje na rolę złożoności komputacyjnej w rozwiązywaniu tego typu zadań. Złożoność komputacyjna definiowana jest jako liczba powiązanych zmiennych, które muszą być jednocześnie reprezentowane, aby mogła zostać przeprowadzona najbardziej złożona w danym zadaniu operacja umysłowa (Halford i in., 1998). Wydaje się, że taką operacją w teście rozumienia konsekwencji emocjonalnych pragnień jest proces wnioskowania o tym, czy pragnienie zostało spełnione, a w teście fałszywych przekonań – co dana osoba myśli i czy jej przekonanie jest zgodne z rzeczywistością. Podanie kluczowych informacji *explicite* zwal-

nia dziecko z konieczności ich wyprowadzania z innych posiadanych danych, a więc eliminuje jeden z wielu procesów wnioskowania, które muszą zostać przeprowadzone, aby udzielić poprawnej odpowiedzi.

Na uwagę zasługuje fakt, że manipulacja stopniem dostępności informacji na temat przekonania wywarła wpływ również na rozumowanie na temat zaskoczenia, ale tylko wtedy, gdy podstawą rozumowania było prawdziwe przekonanie. Dysponując podaną *explicite* informacją, że dana osoba posiada prawdziwe przekonanie na temat pewnego stanu rzeczy, 61% dzieci odpowiedziało poprawnie, iż osoba ta nie będzie zdziwiona. Jednocześnie niepodatny na manipulację pozostał poziom odpowiedzi na pytanie o zdziwienie w teście fałszywych przekonań. Czyżby to oznaczało, że łatwiej jest zrozumieć brak zdziwienia niż zdziwienie? Problem ten wymaga dalszych badań, biorąc pod uwagę zaproponowaną przez Ruffmana i Keenana (1996) koncepcję rozwoju rozumienia zaskoczenia, zakładającą istnienie trzech faz: (1) rozumienie zaskoczenia jako stanu związanego z pragnieniami (w wieku 3 lat), (2) jako stanu związanego z brakiem wiedzy (5–6 lat) i (3) jako stanu związanego z posiadanymi przekonaniami (7–9 lat).

Podsumowując, należy zauważyć, że wprowadzenie dwóch warunków eksperymentalnych w testach rozumienia pragnień i przekonań pozwoliło – z jednej strony – na sprawdzenie roli zdolności wykonawczych związanych z pamięcią roboczą, ale z drugiej – jak się zdaje – ograniczyło (przez podział na dwie podgrupy) możliwość uchwycenia pełnego wpływu zdolności wykonawczych w zakresie kontroli hamowania. Na szczęście temu ograniczeniu nie podlegały testy fałszywych przekonań w wersji społecznej, które prezentowane były tylko w wersji *implicit*.

Wyniki uzyskane w tych testach wskazują na związek między rozumieniem przekonań i zarówno pamięcią roboczą, jak i kontrolą hamowania. Jednak analiza regresji sugeruje, że istotnym niezależnym źródłem wariancji wyników jest kontrola hamowania i te aspekty funkcjonowania pamięci roboczej, które mają podobny do kontroli hamowania charakter lub są z nią związane – a mianowicie interferencja. Należy również zauważyć, że nie pojawiły się korelacje między odpowiedzią na pytanie „Chce”, sprawdzające rozumienie konfliktowych (interpersonalnie) pragnień, a zdolnościami wykonawczymi, w szczególności kontrolą hamowania. Związek taki został jednak stwierdzony w innym badaniu (Putko, złożone do druku) na nieco starszej (średnia wieku 4;5 lat) próbie dzieci. Można zatem przypuszczać, że młodszy wiek obecnej próby i związany z tym słaby rozwój zdolności wykonawczych w zakresie kontroli hamowania jest odpowiedzialny za brak takiej korelacji. Istnienie takiego związku sugerują również inne badania (Moses i in., w przygotowaniu; za: Carlson, Moses, 2001).

Reasumując stwierdzamy, że chociaż odpowiedź na pytanie, jaki jest kierunek przyczynowych zależności między teorią umysłu a rozwojem zdolności wykonawczych w zakresie kontroli hamowania, będzie możliwa dopiero po dokonaniu drugiego pomiaru, wstępnie można ocenić słuszność szerokiej interpretacji hipotezy Pernerera. Brak istotnych związków między kontrolą hamowania a wynikami w testach rozumienia konsekwencji emocjonalnych pragnień oraz w testach prawdziwych przekonań, przy jednoczesnym istnieniu takich związków w przypadku fałszywych przekonań, przemawia za słusznością co najwyżej wąskiej interpretacji tej hipotezy.

PRZYPIS

* Badanie finansowane z grantu na badania własne, przyznanego przez WNS UAM.

LITERATURA

- Baddeley A. (1986), The concept of working memory: A view of its current state and probable future development. *Cognition*, 10, 17–23.
- Bartsch K., Wellman H.M. (1989), Young children's attribution of action to beliefs and desires. *Child Development*, 60, 946–964.
- Carlson S. i Moses L. (2001), Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72, 4, 1032–1053.
- Carlson S.M., Moses L.J. i Hix H.R. (1998), The role of inhibitory process in young children's difficulties with deception and false belief. *Child Development*, 69, 672–691.
- Case R. (1985), *Intellectual development: birth to adulthood*. New York: Academic Press.
- Cole K. i Mitchell P. (2000), Siblings in the developmental of executive control and theory of mind. *The British Journal of Developmental Psychology*, 18, 2, 279–296.
- Davis H.L. i Pratt C. (1995), The development of children's theory of mind: the working memory explanation. *Australian Journal of Psychology*, 47, 1, 25–31.
- Dempster F.N. (1992), The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review*, 12, 45–75.
- Frye D., Zelazo P.D., Polfai T. (1995), Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10, 483–527.
- Gordon A.C.L. i Olson D.R. (1998), The relation between acquisition of a theory of mind and the capacity to hold in mind. *Journal of Experimental Child Psychology*, 68, 1, 70–83.
- Halford G.S. (1993), *Children's understanding: The development of mental models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Halford G.S., Wilson W.H., Phillips S. (1998), Processing capacity defined by relational complexity: Implications for comparative, developmental, and cognitive psychology. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 803–864.
- Hughes C. i Russell J. (1993), Autistic children's difficulty with mental disengagement from an object: its implication for theories of autism. *Developmental Psychology*, 29, 498–510.
- Kemps T., De Rammelaere S., Desmet T. (2000), The development of working memory: exploring the complementarity of two models. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 89–100.
- Moses L.J. (2001), Executive accounts of theory-of-mind development. *Child Development*, 72, 3, 688–690.
- Nguyen L., Frye D. (1999), Children's theory of mind: understanding of desire, belief and emotion with social referents. *Social Development*, 8, 1, 70–92.
- Ozonoff S., Pennington B.F., Rogers S.J. (1991), Executive function deficits in high functioning autistic children: relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 1081–1105.
- Pascual-Leone J. (2000), Reflections on working memory: are two models complementary? *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 138–154.
- Perner J. i Lang B. (1999), Development of theory of mind and executive control. *Trends in Cognitive Sciences*, 3, 9, 337–344.
- Perner J., Lang B., Kloos D. (2002), Theory of mind and self-control: more than a common problem of inhibition. *Child Development*, 73, 3, 752–767.
- Putko A. (2001), Wpływ stopnia dostępności informacji na rozumowanie dzieci o pragnieniach i przekonaniach. *Studia Psychologiczne*, 39, 1, 117–139.
- Putko A. (złożone do druku), Teoria umysłu a zakres efektu starszego rodzeństwa oraz jego związki z zabawą w udawanie i kontrolą hamowania. *Studia Psychologiczne*.
- Rieffe C., Terwogt M., Koops W., Stegge H., Oomen A. (2001), Preschoolers' appreciation of uncommon desires and subsequent emotions. *British Journal of Developmental Psychology*, 19, 259–274.
- Ruffman T., Keenan T.R. (1996), The belief-based emotion of surprise: the case for lag in understanding relative to false belief. *Developmental Psychology*, 32, 1, 40–49.
- Russell J. (1999), Cognitive development as an executive process – in part: a homeopathic dose of Piaget. *Developmental Science*, 2, 247–295.

- Wellman H.M., Banerjee M. (1991), Mind and emotion: children's understanding of the emotional consequences of beliefs and desires. *British Journal of Developmental Psychology*, 9, 191–214.
- Wellman H.M., Bartsch K. (1988), Young children's reasoning about beliefs. *Cognition*, 30, 239–277.
- Wimmer H., Perner J. (1983), Beliefs about beliefs: representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13, 103–128.
- Zelazo P.D., Carter A., Reznick J.S., Frye D. (1997), Early development of executive function: a problem-solving framework. *Review of General Psychology*, 1, 1–29.